

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

(10) DE 196 19 867 A 1

(51) Int. Cl. 6:

E 01 B 37/00

E 01 B 25/08

E 01 B 25/10

E 01 B 26/00

E 04 G 21/14

B 61 B 13/08

B 60 L 13/00

(4)

(21) Aktenzeichen: 196 19 867.4

(22) Anmeldetag: 17. 5. 96

(23) Offenlegungstag: 20. 11. 97

(71) Anmelder:

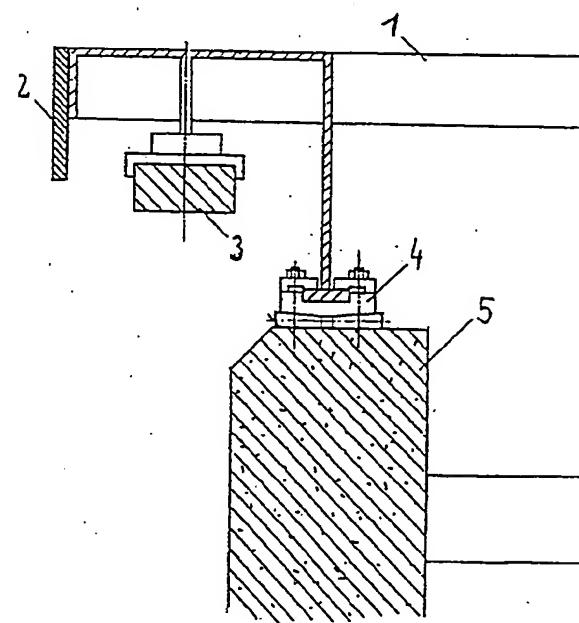
Preussag AG, 30625 Hannover und 10719 Berlin, DE

(72) Erfinder:

Liehmann, Gerhard, 49809 Lingen, DE

(54) Verfahren zum Herstellen eines Magnetbahnhaftrweges

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Magnetbahnhaftrweges, bestehend aus Fahrbahn und Tragwerk, wobei Fahrbahn und Tragwerk zeitlich und räumlich unabhängig voneinander und mit den für sie erforderlichen Baugenaugkeiten hergestellt und danach untereinander verbunden werden.



DE 196 19 867 A 1

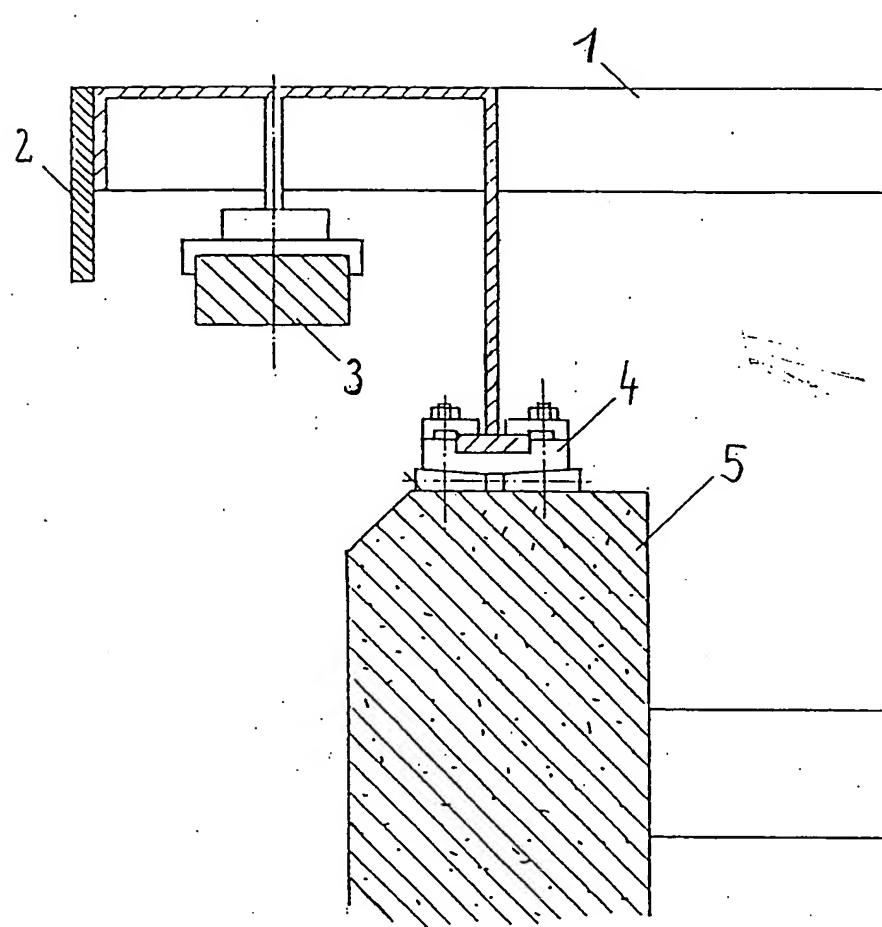
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 09.97 702 047/334

4/28

BEST AVAILABLE COPY

DE 196 19 867 A 1



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Magnetbahnfahrweges.

Die Erfindung ist überall dort anwendbar, wo Magnetbahnfahrwege, bestehend aus Fahrbahn und Tragwerk herzustellen sind, wobei Fahrbahn und Tragwerk zeitlich und räumlich unabhängig voneinander und mit den für sie erforderlichen Baugenaugkeiten hergestellt und danach miteinander verbunden werden sollen.

In Magnetbahn-Transrapid der MVP Versuchs- und Planungsgesellschaft für Magnetbahnsysteme, Hestra-Verlag Darmstadt, sind die Fahrwege verschiedener Magnetbahnen beschrieben. In "Der Betonfahrweg" (S. 21 bis 29/Hilgers Schambeck) ist beschrieben, wie ein Fahrweg für einen Transrapidzug aussieht und welche Anforderungen an ihn gestellt werden. Stand der Technik ist es, beim Bau der Fahrwege zunächst Fahrwerkträger, die in der Form unterschiedlich ausgeführt sein können und meist auf Träger montiert werden, für den jeweiligen Streckenabschnitt zu montieren und dann an diese die Seitenführungsschienen und Statorpakete anzubringen. An alle Trägerausführungen sind die Statorpakete hängend und fest anzubauen. Die Einbaugenaugigkeit ist mit einer Abstandstoleranz von 0,4 mm toleriert, für die Befestigung der Magnete wird eine Redundanz gefordert. Da beim Bau der bisher vorhandenen Strecke mit der Montage der Permanentmagnete nach dem Aufsetzen der Träger auf die Stützen keine guten Erfahrungen gemacht wurden, ist vorgesehen, in Zukunft das Haupttragwerk in klimatisierten Hallen komplett auszurüsten und danach zur Baustelle zu bringen und auf den Stützen zu montieren. Ein 25 m langer Betonträger wiegt ca. 60 t.

Aus EP 0 151 283 A2 ist ein Verfahren zur lagegenauen Befestigung von Ausrüstungssteilen an der Tragkonstruktion von Fahrwegen und entsprechenden ausgebildeten Tragkonstruktionen bekannt, nach der der gesamte Träger zunächst in einer Halle gefertigt und dann zum Montageort transportiert werden muß.

In DE 42 19 200 A1 ist ein Fahrweg für Magnetbahnen mit einem plattenförmigen Fahrwegträger beschrieben, der im Bereich seiner Längsränder oberseitig eine Gleitleiste, seitlich eine Gleitschiene und unterseitig Anschlußteile für eine Statorpaketbefestigung aufweist. Die Vorrichtung weist den Nachteil auf, daß Fahrbahn und Tragwerk aus einem Stück bestehen und ein Ausrichten der vormontierten Seitenmodule auf der Baustelle vor Ort vorgenommen werden muß.

Nachteilig an diesem Stand der Technik ist, daß am gesamten Träger Arbeiten mit sehr geringen Toleranzen für das Anbringen der Statorpakete und Seitenführungsschienen ausgeführt werden müssen, was vor Ort nach der Montage der Träger aufgewandt ist oder sofern es in einer klimatisierten Halle stattfindet an einen kostenaufwendigen Transport des Trägers und eine anschließende Montage auf die Stützen — bei der es wiederum zu Ungenauigkeiten zwischen Träger und den montierten Elementen kommen kann — gebunden ist. Eine Montage in unwegsamem Gelände ist nur mit sehr hohem Aufwand möglich.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, den Stand der Technik so zu verbessern, daß der Kosten- und Zeitaufwand für Herstellung, Montage und Transport der Fahrzeuge verringert werden können und die Möglichkeit der Erstellung eines Fahrzeuges auch in unwegsamem Gelände mit verstellbaren Mitteln zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des 1.

## Hauptanspruches gelöst

Die Erfindung sieht vor, daß die Fahrbahn, bestehend aus Seitenführungsschienen und Statorpaketen, zeitlich und räumlich unabhängig vom Tragwerk hergestellt wird, wobei damit die Möglichkeit besteht, daß jedes Bauteil mit der erforderlichen Baugenaugigkeit hergestellt wird. Die Fahrbahn, deren Genauigkeit bei mindestens 0,5 mm Toleranz liegt, wird mit Seitenführungsschienen und Statorpaketen versehen, was in temperierten Gebäuden und den Einsatz automatischer und computergesteuerten Fertigungstechniken erfolgen kann. Zeitlich unabhängig mit dem Erstellen von Fahrbahn-elementen kann das Tragwerk entlang der Trasse der Magnetbahn erstellt werden. Die Genauigkeit beim Aufstellen dieser Tragwerkelemente muß dem Material entsprechen, aus dem diese Tragwerkelemente gebaut sind. Handelt es sich dabei um Betonelemente, so werden diese mit der in dieser Branche erforderlichen Genauigkeit hergestellt. Analoges gilt für Stahl oder Stein-elemente.

Die Fahrbahn wird aus einzelnen Elementen hergestellt, vor Ort aneinander gefügt und mit dem Tragwerk verbunden.

Es ist weiterhin vorteilhaft, das Verlegen und Ausrichten der Fahrbahn mittels dafür vorgesehener Verlegemaschinen vorzunehmen.

Sobald es sich um aufgeständerte Tragwerkelemente handelt, ist es vorteilhaft, diese Tragwerkelemente in den im Brückenbau üblichen Vorschubbauweisen zu bauen.

Die vorgefertigten Elemente aus Stahl oder Beton werden nach Fertigstellung miteinander verbunden, wobei ein Tragwerkteil auch mehrere Stützteile überspannen kann. Weiterhin ist es möglich, die Tragwerkteile mittels Gleitverschalung herzustellen. Sowohl durch die Vorschubbauweise als auch durch die Gleitverschalung ist es möglich, beliebig lange Tragwerkteile herzustellen. Um innere Spannungen zu eliminieren, können die Verbindungen zwischen mehreren Segmenten so ausgestaltet sein, daß die Längsverformung der Segmente bei z.B. Temperaturdifferenzen durch biegesteife Schiebe-verbindungen aufgenommen werden. Nachdem die Tragwerkelemente bzw. das Tragwerk erstellt sind, können die Fahrbahnteile auf dieses Tragwerk aufgesetzt und mit ihm verbunden werden. Abweichungen zwischen Fahrbahn und Tragwerk in Quer- oder Längsrichtung können über die Verbindungen zwischen Fahrbahn und Tragwerk bei oder nach Montage ausgeglichen werden. Die Fahrbahn wird nach der vorgegebenen Fahrstrecke mittels Verbindungselementen ausgerichtet, indem der Abstand zwischen der Fahrbahn und dem Tragwerk in Höhe und Querrichtung entsprechend eingestellt wird. Nach diesem Ausgleich kann ein Versiegeln der Verbindungselemente erfolgen. Tragwerk-elemente, die aus Beton in Gleitverschalungsbauweise gefertigt werden, können beliebig lang gefertigt werden.

Nachfolgend wird die Erfindung an einer Figur und einem Beispiel erläutert.

Die Figur zeigt eine Fahrbahn 1 mit Seitenführungs-schiene 2 und Statorpaketen 3, die mittels Verbindungs-element 4 auf ein Tragwerk 5 montiert ist. Das Tragwerk 5 wird dort, wo der Magnetbahnfahrweg entlang führt, montiert, wobei das mit Genauigkeiten erfolgt, wie er für die Branche üblich ist, die das Tragwerk fertigt. Im folgenden Fall ist das Tragwerk 5 als Betontragwerk ausgeführt. Auf das Tragwerk 5 werden die Verbindungselemente 4 aufgesetzt. Unabhängig vom Trag-

werk 5 wird die Fahrbahn erstellt, da für die Fahrbahn Einbaugenauigkeiten von 0,4 mm erforderlich sind, bietet es sich an, diese in eine Werkhalle zu bauen, dort können Seitenführungsschienen 2 und Statorpakete 3 automatisch und computergesteuert an die Fahrbahn mit hoher Genauigkeit eingeschweißt werden. Die fertigen Fahrbahnelemente 1 werden dann zu den aufgebauten Tragwerkelementen 5 transportiert, auf diese aufgesetzt und mit den Befestigungselementen 4 verbunden. Vorteilhaft ist es, den bereits entstandenen Fahrweg zum Transport für die auf der Baustelle benötigten Stoffe oder Elemente für das Tragwerk oder aber auch für den Transport einzelner Fahrbahnelemente zu nutzen, was in unwegsamem Gelände von besonderem Vorteil ist. Die einzelnen Fahrbahnelemente müssen in Längs- und Querrichtung sowie ihrer Höhe exakt gegeneinander ausgerichtet werden. Das geschieht in der Regel über die Verbindungselemente 4, die diesem Zweck entsprechend mit keilförmigen Einrichtungen versehen sind.

5

10

15

20

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Magnetbahnhaftrweges, bestehend aus Fahrbahn und Tragwerk, wobei Fahrbahn und Tragwerk zeitlich und räumlich unabhängig voneinander und mit den für sie erforderlichen Baugenauigkeiten hergestellt und danach untereinander verbunden werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach Fertigstellen des Tragwerkes die vorgefertigte Fahrbahn auf das Tragwerk aufgesetzt und mit diesem verbunden wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Tragwerk aus vorgefertigten Segmenten aufgestellt wird, die miteinander verbunden werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Fahrbahn aus Einzelementen in Vorschubbauweise gefertigt wird, wobei auf das fertige Tragwerk Fahrbahnelemente aufgesetzt und mit dem Tragwerk verbunden werden.
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrbahn nach der vorgegebenen Fahrstrecke ausgerichtet wird, indem der Abstand zwischen der Fahrbahn und dem Tragwerk in Höhe und Querrichtung über die Verbindungen zwischen Fahrbahn und Tragwerk nach der Montage von Fahrbahn und Tragwerk entsprechend eingestellt wird.
6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Fahrbahn und dem Tragwerk in Höhe und Längsrichtung über die Verbindungen zwischen Fahrbahn und Tragwerk nach der Montage von Fahrbahn und Tragwerk ausgeglichen werden.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrbahn automatisch in temperierten Gebäuden gefertigt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrbahn automatisch und computergesteuert gefertigt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Tragwerk aus Beton mittels Gleitverschalung gefertigt wird.

50

45

55

65